

IMPACTS OF THE EL NIÑO AND LA NIÑA EXTREME CLIMATE ON SOCIO-ECONOMIC AND POLITICS IN INDONESIA

Herlina Amrianah

STIA Al Gazali Barru
herlinaamrianah@algazali.ac.id

ABSTRACT

The extreme climate of El Niño causes drought and lack of irrigation water, thus affecting the production of the Indonesian staple food. These extreme climate events caused a long drought that lasted for 14 months (March 1997 to April 1998). The impact of many regions experiencing water supply shortages. While the impact of political food availability can be seen from the political turmoil and change of government in 1966 and 1998. The incident was indeed inseparable from the food crisis at that time. Political turmoil and food crisis that occurred in 1965/1966 was basically due to the extreme climate factors of El Niño. At that time, El Niño occurred for 13 consecutive months from April 1995 to May 1996. During this period the monthly SOI index, which is one indicator of the occurrence of El Niño and La Niña, was negative, which was quite low at around -7.1 to -22, 6 except in May and December 1965. In these climatic conditions rainfall in Indonesia can fall relatively large considering the value of SOI is strongly correlated with rainfall in Indonesia. In general, local wisdom (local wisdom) can be interpreted as local ideas (local) that are wise, full of wisdom, good value embedded and followed by members of the community. Local wisdom generally emerges and develops through repeated experience and learning that is addressed wisely. Then in evolution it turns into a belief, belief and mutual agreement, even some of them turn into dogma. Research Method This research is carried out by conducting library research, literature study is an activity to collect information relevant to

topics or problems that are the object of research. Such information can be obtained from books, thesis scientific works, dissertations, encyclopedias, the internet, and other sources. By conducting library studies, researchers can utilize all the information and thoughts relevant to research.

Keywords: *Social, economic, climate, impact*

Dampak Iklim Ekstrem El Niño dan La Niña terhadap Sosial Ekonomi dan Politik di Indonesia

ABSTRAK

Iklim ekstrem El Niño menyebabkan kekeringan dan kekurangan air irigasi, sehingga berdampak terhadap produksi makanan pokok bangsa Indonesia tersebut. Peristiwa iklim ekstrem tersebut menyebabkan kemarau panjang yang berlangsung selama 14 bulan (Maret 1997 hingga April 1998). Dampaknya banyak daerah yang mengalami kekurangan pasokan air. Sedangkan dampak ketersediaan pangan secara politik dapat disimak dari terjadinya gejolak politik dan pergantian pemerintahan pada tahun 1966 dan 1998. Kejadian tersebut memang tidak terlepas dari krisis pangan pada masa tersebut. Gejolak politik dan krisis pangan yang terjadi pada tahun 1965/1966 pada dasarnya karena faktor iklim ekstrem El Niño. Saat itu, El Niño terjadi selama 13 bulan berturut-turut mulai April 1995 hingga Mei 1996. Pada periode tersebut indeks SOI bulanan yang merupakan salah satu indikator terjadinya El Niño dan La Niña, bernilai negatif cukup rendah yaitu sekitar -7, 1 hingga -22, 6 kecuali pada Mei dan Desember 1965. Pada kondisi iklim tersebut curah hujan di Indonesia dapat turun relatif besar mengingat nilai SOI berkorelasi kuat dengan curah hujan di Indonesia. Secara umum local wisdom (kearifan setempat) dapat diartikan sebagai gagasan-gagasan setempat (local) yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik yang tertanam dan diikuti anggota masyarakatnya. Kearifan lokal umumnya muncul dan berkembang melalui pengalaman dan pembelajaran berulang yang disikapi secara arif. Kemudian secara evolusi berubah menjadi suatu keyakinan, kepercayaan dan kesepakatan bersama, bahkan sebagian diantaranya berubah menjadi dogma. Metode penelitian Penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan studi kepustakaan, studi kepustakaan adalah kegiatan untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang menjadi obyek penelitian. informasi tersebut dapat diperoleh dari buku-buku, karya ilmiah tesis, disertasi, ensiklopedia, internet, dan sumber-sumber lain. dengan melakukan studi kepustakaan, peneliti dapat memanfaatkan semua informasi dan pemikiran-pemikiran yang relevan dengan penelitian.

Kata Kunci: *Sosial, ekonomi, iklim, dampak*

A. PENDAHULUAN

Pengalaman sejarah mengindikasikan bahwa sejak zaman dahulu (purba) kejadian iklim ekstrem yang menimbulkan kekeringan dan banjir yang dahsyat sudah sering terjadi di berbagai kawasan dan belahan bumi ini. Penyebabnya hampir semua terkait dengan fenomena meterologis yang satu dengan lain kejadian dan di suatu wilayah dengan wilayah lain berbeda. Selain telah menimbulkan berbagai bencana dan petaka, berupa kelaparan dan dampak sosial lainnya, bahkan gejolak politik di suatu negara, namun berbagai kejadian iklim ekstrem tersebut juga melahirkan dan memunculkan berbagai pembelajaran, terutama dalam menghadapi dan menanggulangnya. Bahkan seperti diuraikan pada Bagian sebelumnya, kejadian iklim ekstrem ada kalanya memberikan dampak positif untuk agroekosistem tertentu.

Walaupun fenomena kekeringan dan banjir pada zaman Nabi Nuh dan Nabi Yusuf yang terjadi di Jazirah Arab dan Mesir dan di kawasan timur tengah bukan merupakan fenomena El Niño dan La Niña, namun penanganan mitigasi dan adaptasi bencana kekeringan atau banjir relatif sama, antara lain menyangkut pengelolaan air, lahan, tanaman dan sistem usaha

tani, termasuk penyebaran bibit dan sistem perbenihan tanaman.

“Fenomena Nabi Nuh dan Yusuf Alaihissalam” (*Noah-Joseph Fenomena*) terjadi pada zaman Mesir Kuno. Anomali iklim yang dahsyat di seluruh dunia menyebabkan terjadinya tujuh tahun berturut-turut basah dan tujuh tahun berikutnya kering. Kerajaan Mesir Kuno mampu menanggulangnya dengan diilhami oleh wahyu yang diterima oleh Nabi Yusuf AS, antara lain dengan cara:

- Pemanfaatan sumberdaya air secara optimal dan antisipatif,
- Melakukan penanaman secara intensif pada saat subur,
- pengembangan sistem lumbung pangan dan pengaturan logistik,
- sistem produksi dan distribusi perbenihan,
- pengembangan sistem “pajak” (“zakat”),
- memotivasi dan memberdayakan umat dan saling tolong-menolong.

Bertitik tolak dari fenomena Nabi Yusuf, bahwa untuk mengantisipasi dan menanggulangi anomali iklim, strategi dan pendekatan yang dilakukan tidak hanya bersifat teknis, seperti sistem pertanian, benih, pengeloaan air, tetapi juga pendekatan sosiologis, seperti sistem lumbung, pemberdayaan

masyarakat, dan pemberdayaan kelembagaan dan lain-lain.

Penanaman yang dilakukan secara besar-besaran sangat terkait dengan potensi sumberdaya lahan dan air. Keberhasilan dalam menduga/meramalkan musim merupakan wujud dari pendekatan taktis yang pada zaman itu melalui mukjizat Nabi Yusuf AS mentakwilkan “mimpi” yang dapat dipandang sebagai suatu intuisi. Sedangkan upaya antisipasi dan penanggulangan lainnya merupakan pendekatan operasional yang konseptual dan terencana, seperti pada butir (a) sampai (f) tersebut di atas.

Kearifan Lokal dalam Penanganan Perubahan Iklim

Secara umum local wisdom (kearifan setempat) dapat diartikan sebagai gagasan-gagasan setempat (local) yang bersifat bijaksana, penuh kearifan, bernilai baik yang tertanam dan diikuti anggota masyarakatnya. Kearifan lokal umumnya muncul dan berkembang melalui pengalaman dan pembelajaran berulang yang disikapi secara arif. Kemudian secara evolusi berubah menjadi suatu keyakinan, kepercayaan dan kesepakatan bersama, bahkan sebagian diantaranya berubah menjadi dogma.

Terdapat berbagai kearifan lokal petani tradisional dalam menyikapi dinamika iklim. Sebagai contoh, pemahaman petani mengenai kejadian musiman dan kaitannya dengan siklus kegiatan pertanian dikonsepskan dalam bentuk kalender pertanian. Petani secara turun temurun mempunyai cara-cara atau kearifan lokal dalam menghadapi gangguan iklim tersebut. Kecenderungan petani dalam menyiasati perubahan iklim lebih didasarkan pada pengalaman yang secara turun-temurun dipraktekkan. Misalnya dalam kebudayaan Jawa yang disebut pranatamangsa yaitu masa-masa atau bulan-bulan bercocok tanam masih menjadi acuan di pedesaan. telah digunakan sebelum kedatangan agama Hindu. Keberhasilan penggunaannya dapat ditelusuri kembali ke masa kesejahteraan dan kerajaan pertanian tua di Jawa Tengah. Sistem kalender tradisonal ini sangat cocok diterapkan di daerah yang memiliki panjang musim hujan dan kemarau yang sama.

Pranatamangsa mencerminkan korelasi nyata aspek cosmografi (ilmu pengetahuan tentang alam semesta mencakup georafi, astronomi dan geologi), bioclimatologi (informasi tentang hal-hal seperti perilaku tanaman, hewan dan manusia serta informasi sumberdaya alam non-

hidup), dan sosiologis dari kegiatan pertanian di pedesaan, sehingga terjadi hamonisasi antara manusia dan lingkungan alam sekitarnya.

Selain pranatamangsa, Indonesia memiliki banyak pendekatan lokal dalam menentukan kalender pertanian untuk perencanaan budidaya tanaman sebagai pengetahuan dan pegangan petani yang diwariskan dari generasi ke generasi. Beberapa contoh diantaranya, petani di Bali menggunakan Kertamasa, Sulawesi Selatan ada istilah Palota, masyarakat Aceh menggunakan wariga. Sementara suku Dayak menggunakan Bulan Berladang, Maluku memakai Sasi dan Nusa Tenggara dikenal dengan Nyale.

Namun kini sebagian besar petani cenderung mengabaikan kalender pertanian tradisional, kecuali sebagai acuan dalam kegiatan seremonial dan adat istiadat belaka. Hal tersebut disebabkan perkembangan teknologi modern, terutama akibat berkembangnya infrastruktur seperti jaringan irigasi. Selain itu, kenyataan perubahan iklim secara global, regional maupun lokal telah terjadi, sehingga sangat mempengaruhi aktivitas pertanian.

Petani bersikap lebih banyak menyesuaikan dengan kondisi yang dihadapi (*adaptive management*)

dibandingkan mengintervensi atau mengintroduksi teknologi yang lebih maju, apalagi pada kondisi iklim ekstrem. Kondisi ini juga terkait dengan kurangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, keterbatasan modal dan secara sosial budaya masih kuatnya tradisi untuk menerima keadaan. Daldjoeni dalam Eleonora et al. (2013) menyatakan bahwa pranatamangsa yang merupakan kalender pertanian suku Jawa (Runtunuwu dan Kondoh 2008; Sanderson 2003; Paw dan Thiang Eng 1009; Runtunuwu dan Syahbuddin 2007).

Kondisi ini menyebabkan petani mengalami ketidakpastian dalam menentukan musim tanam. Untuk mengantisipasi hal ini, Badan Litbang Pertanian telah mengembangkan Kalender Tanam yang dinamakan Sistem Informasi Katam Terpadu. Salah satu fungsinya adalah membantu petani menentukan waktu tanam terbaik. Sampai saat ini implementasi Katam Terpadu masih dominan dilakukan di lahan sawah.

Meski sudah ada Sistem Informasi Kalender Tanam Terpadu, kalender tanam tradisional tidak sepenuhnya ditinggalkan petani. Misalnya, petani lokal di lahan rawa lebak Kalimantan Selatan umumnya masih memperhatikan fenomena alam

tersebut. Mereka menggunakan bintang atau binatang untuk melihat peluang keberhasilan usaha tani, termasuk waktu tanam (Wahida dan Dariah 2017).

Keberhasilan masyarakat lokal dalam mengelola lahan rawa, kemudian diterapkan suku-suku pendatang seperti Madura dan Jawa di beberapa tempat, seperti Tamban di Kalimantan Selatan, Sumatera Selatan, Samudra-Sampit di Kalimantan Tengah (Collier et al., 1979; 1982; Watson dan Willis, 1985). Kearifan lokal dalam beradaptasi terhadap perubahan iklim umumnya masih diterapkan masyarakat pedalaman yang menerapkan sistem pertanian secara tradisional.

Misalnya, masyarakat di pedalaman Pulau Buton menggunakan kecerdasan lokal dalam menentukan hari baik dimulainya bercocok tanam. Kebiasaan itu dikenal dengan istilah Kutika (Burhan, 2011). Pada lahan kering iklim kering bentuk kearifan lokal untuk beradaptasi ditunjukkan juga masyarakat Batu Nampar, Lombok. Hasil studi Sauri dan Puspadi terungkap bahwa kebiasaan gotong royong yang dalam istilah lokal disebut besiru sebetulnya merupakan upaya masyarakat mengantisipasi hari hujan yang relatif pendek dengan jumlah hujan yang relatif rendah.

Dengan sistem besiru petani bisa menyelesaikan kegiatan usaha tani secara cepat. Penentuan kelompok yang ditentukan dengan musyawarah terkait dengan kemampuan tenaga kerja yang diperlukan untuk mengatasi hari hujan yang pendek. Terdapat pertanda alam, disebut Nyale yang dipelajari kelompok besiru untuk menentukan jatuhnya musim tanam.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan studi kepustakaan, studi kepustakaan adalah kegiatan untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang menjadi obyek penelitian. Informasi tersebut dapat diperoleh dari buku-buku, karya ilmiah tesis, disertasi, ensiklopedia, internet, dan sumber-sumber lain. Dengan melakukan studi kepustakaan, peneliti dapat memanfaatkan semua informasi dan pemikiran-pemikiran yang relevan dengan penelitian yang membahas tentang “Dampak Iklim Ekstrem El Niño dan La Niña terhadap Sosial Ekonomi dan Politik di Indonesia”.

C. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dampak Iklim Ekstrem El Niño dan La Niña terhadap Sosial Ekonomi dan Politik di Indonesia

Salah satu fokus pembangunan pertanian selama ini adalah meningkatkan produksi pangan terutama beras. Berbagai upaya terus dilakukan pemerintah untuk meningkatkan produksi beras. Kebijakan tersebut dapat dipahami, karena beras merupakan bahan pangan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia dan penyediaan beras bagi sekitar 265 juta penduduk Indonesia bukanlah pekerjaan mudah.

Kekurangan pangan dapat menimbulkan dampak luas secara ekonomi, sosial dan politik. Potensi dampak ketersediaan pangan secara ekonomi, misalnya tercerminkan dari besarnya pengaruh perkembangan harga pangan terhadap inflasi. Peranan komoditas pangan secara sosial ditunjukkan banyaknya jumlah penduduk yang bekerja pada sub sektor tanaman pangan. Hasil Sensus Pertanian 1993 menunjukkan, dari total 39, 4 juta rumah tangga tani, hampir seluruhnya mengusahakan tanaman pangan (Irawan dan Pranadji, 2002).

Sedangkan dampak ketersediaan

pangan secara politik dapat disimak dari terjadinya gejolak politik dan pergantian pemerintahan pada tahun 1966 dan 1998. Kejadian tersebut memang tidak terlepas dari krisis pangan pada masa tersebut. Gejolak politik dan krisis pangan yang terjadi pada tahun 1965/1966 pada dasarnya karena faktor iklim ekstrem El Niño. Saat itu, El Niño terjadi selama 13 bulan berturut-turut mulai April 1995 hingga Mei 1996.

Pada periode tersebut indeks SOI bulanan yang merupakan salah satu indikator terjadinya El Niño dan La Niña, bernilai negatif cukup rendah yaitu sekitar -7, 1 hingga -22, 6 kecuali pada Mei dan Desember 1965. Pada kondisi iklim tersebut curah hujan di Indonesia dapat turun relatif besar mengingat nilai SOI berkorelasi kuat dengan curah hujan di Indonesia.

Dampak lebih lanjut adalah turunnya produksi padi, sehingga kenaikan harga beras tidak bisa dihindari. Beras semakin sulit diperoleh di pasaran, sehinggajatah beras pegawai negeri digantikan dengan bulgur atau beras jagung. Sementara impor beras untuk memenuhi kebutuhan masyarakat tidak memungkinkan, karena terbatasnya cadangan devisa negara. Data FAO menunjukkan, impor beras Indonesia turun dari sekitar 1 juta ton per tahun selama 1961-1964 menjadi

hanya sebesar 193 ribu ton dan 306 ribu ton pada tahun 1965 dan 1966.

Pada tahun 1997/1998 Indonesia kembali mengalami krisis politik yang berujung pada pergantian pemerintahan dan berakhirnya masa Pemerintahan Orde Baru. Bersamaan dengan itu terjadi krisis ekonomi dunia yang mulanya dipicu krisis moneter. Kondisi itu berdampak pada turunnya nilai rupiah secara drastis dari sekitar Rp 2.600/dollar AS pada Juli 1997 menjadi sekitar Rp 10.000/dollar AS dolar pada Desember 1997 atau turun sekitar 4 kali lipat.

Pada saat yang bersamaan Indonesia juga mengalami krisis beras, sehingga impor beras meningkat tajam dari sekitar 1-2 juta ton per tahun selama 1990-1996 menjadi 5, 8 juta ton pada tahun 1998 atau naik lebih dari tiga kali lipat. Lonjakan impor beras tersebut pada dasarnya disebabkan turunnya produksi beras di dalam negeri, sehingga peningkatan impor beras tidak bisa dihindari untuk memenuhi kebutuhan beras nasional.

Pertanyaannya adalah apa penyebab turunnya produksi beras tersebut? Apakah akibat El Niño 1997/1998 atau karena krisis ekonomi yang terjadi pada saat yang hampir bersamaan? Dalam hal ini ada dua pendapat yang berbeda. Pertama, penurunan produksi

beras karena meningkatnya harga sarana produksi yang dirangsang krisis ekonomi. Akibatnya, biaya produksi padi semakin mahal dan insentif ekonomi untuk memproduksi padi semakin kecil.

Akibat krisis ekonomi harga pestisida dan pupuk kimia yang banyak mengandung bahan komponen impor meningkat tajam sejalan dengan jatuhnya nilai rupiah. Lonjakan harga sarana produksi padi diawali dengan naiknya harga pestisida dan pupuk urea pada Januari 1998. Pada Oktober 1998 kembali terjadi lonjakan harga pupuk urea akibat dihapuskan subsidi harga gas alam sebagai bahan baku memproduksi urea. Untuk mengantisipasi kenaikan harga sarana produksi padi tersebut, pemerintah lalu menaikkan harga dasar gabah sebanyak 4 kali, sehingga harga gabah juga meningkat tajam sejak Juli 1998.

Kedua, turunnya produksi beras. Iklim ekstrem El Niño menyebabkan kekeringan dan kekurangan air irigasi, sehingga berdampak terhadap produksi makanan pokok bangsa Indonesia tersebut. Peristiwa iklim ekstrem tersebut menyebabkan kemarau panjang yang berlangsung selama 14 bulan (Maret 1997 hingga April 1998). Dampaknya banyak daerah yang mengalami kekurangan pasokan air. Pada periode tersebut nilai

SOI sangat rendah, berkisar antara -8, 5 hingga -28, 5. Akibat El Niño tersebut curah hujan di Indonesia turun sekitar 32, 0-41, 2% menurut pulau. Penurunan curah hujan tersebut lebih tinggi saat musim kemarau daripada musim hujan (Irawan, 2002).

Antara periode Mei-Agustus 1996 dan periode Mei-Agustus 1997 produksi padi di Indonesia mengalami penurunan sebesar 0,51 juta ton (Gambar 8.). Akibat krisis ekonomi yang diawali pada Juli 1997 harga pupuk urea naik sebesar 12, 4%, sedangkan harga gabah hanya naik sebesar 11, 1%. Artinya insentif ekonomi untuk memproduksi padi semakin rendah mengingat biaya pupuk urea merupakan komponen biaya tunai terbesar pada usaha tani padi.

Antara kedua periode tersebut kondisi iklim juga mengalami perubahan dari iklim normal pada periode Mei-Agustus 1996 menjadi El Niño pada periode Mei-Agustus 1997. Dengan demikian dapat dikatakan, penurunan produksi padi pada periode Mei-Agustus 1997 sebenarnya merupakan dampak bersama antara terjadinya El Niño dan krisis ekonomi yang menyebabkan turunnya insentif ekonomi untuk memproduksi padi.

Pada periode September-Desember 1996 dan September-Desember 1997,

produksi padi di Indonesia kembali turun sebesar 1, 22 juta ton. Pada periode tersebut harga pupuk urea naik sebesar 13, 3% akibat krisis ekonomi. Harga padi juga naik dengan laju lebih tinggi (sebesar 20, 2%). Artinya insentif ekonomi memproduksi padi tidak mengalami penurunan.

Namun antara kedua periode tersebut terjadi perubahan kondisi iklim dari kondisi iklim normal pada periode September-Desember 1996 menjadi El Niño pada September-Desember 1997. Dengan demikian dapat disimpulkan, turunnya produksi padi pada periode September-Desember 1997 lebih disebabkan terjadinya El Niño daripada krisis ekonomi. Begitu pula turunnya produksi padi yang sangat besar (4, 38 juta ton) pada periode Januari-April 1998 pada dasarnya karena dampak El Niño pada periode tersebut.

D. KESIMPULAN

Beberapa provinsi dengan riwayat kekurangan air seperti Bali, Nusa Tenggara Timur, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Sulawesi Selatan, dan Sulawesi Utara merupakan daerah yang bisa lebih beradaptasi terhadap perubahan iklim. Rakyatnya bisa memanfaatkan aspek positif dari kejadian La Niña periode 1970-

2010, ditunjukkan oleh terjadinya peningkatan produksi padi dan palawija sekitar 1, 78-4, 29%.

Sementara daerah yang faktor ketersediaan airnya tidak menjadi pembatas utama, misalnya untuk provinsi yang berada di daerah beriklim basah atau telah dilengkapi dengan sistem irigasi, umumnya tidak sensitif terhadap kejadian El Niño. Hal ini menunjukkan bahwa meski kearifan lokal tidak bisa lagi sepenuhnya untuk mengatasi berbagai fenomena iklim, tapi berbagai pengalaman dan pembelajaran yang selama ini dialami petani bisa menjadi modal dalam beradaptasi.

Petani harus selalu mempertanyakan, merefleksikan dan mengevaluasi berbagai fenomena iklim yang tidak selalu dapat difahami, bahkan dijelaskan dengan skema pengetahuan yang telah terbentuk selama hidupnya.

DAFTAR PUSTAKA

Agus, F. 2013. Konservasi tanah dan karbon untuk mitigasi perubahan iklim mendukung keberlanjutan pembangunan pertanian. Pengembangan Inovasi Pertanian. 6 (1): 23-33.

Agus, F. 2004. Pengelolaan DTA danau dan dampak hidrologisnya. Koran Tempo, 21 Februari 2004.

Agus, F. and M. van Noordwijk. 2007. CO2 emissions depend on two letters. The Jakarta Post, 15 November 2007.

Boken, V.K. 2005. Agricultural drought and its monitoring and prediction: some concepts. Pp 3-14. In V.K. Boken, A.P. Cracknell, R.L. Heatcote (Eds.). Monitoring and Predicting Drought in Agriculture: Global Study. Oxford University Press. New York. 580p

Contrasting subtropical PV intrusion frequency and their impact on tropospheric Ozone distribution over Pacific Ocean in El-Niño and La-Niña conditions

Scientific Reports (Nature Publisher Group); London Vol. 7, (Sep 2017): 1-13. DOI:10.1038/s41598-017-12278-7, <https://search.proquest.com/docview/1954981190/BD4C43E8037C47CCPQ/1?accountid=62694>

Dupe, Zadrach I. 2002. El-Nino, kekeringan dan Ketahanan Pangan.Kompas, edisi 22 September 2002.

Estiningtyas W, I. Las dan H. Syahbuddin. 2013. Pengembangan Asuransi Indeks Iklim Pada Usahatani Padi Untuk Menghadapi Perubahan Iklim. Dalam : Politik Pembangunan Pertanian Menghadapi Perubahan Iklim pp : 310-328. IAARD Press. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.

- Falcon W.P., Naylor R.L., Smith W.L., Burke M.B. dan McCullough E.B. (2004): Using Climate Models to Improve Indonesian Food Security, *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 40(3), 355-377.
- Heston, Y.P. dan D. Febrianty. 2012. Adaptasi masyarakat menghadapi perubahan iklim dalam ketersediaan air minum. Wold Bank org.
- Hillel, D. 2004. Introduction to Environmental Soil Physics. Academic Press, San Diego, the USA.
- Idak, H. 1982. Perkembangan dan Sejarah Persawahan di Kalimantan Selatan. Pemda Tingkat I Kalimantan Selatan. Banjarmasin
- Irawan B dan E. Ariningsih. 2015. Dinamika Kebijakan dan Ketersediaan Lahan Pertanian. Dalam : Panel Petani Nasional, Mobilisasi Sumberdaya dan Penguatan Kelembagaan Pertanian pp: 9-25. IAARD Press. Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Irawan B dan T. Pranadji. 2002. Pemberdayaan Lahan Kering Untuk Pengembangan Agribisnis Berkelanjutan. Forum Penelitian Agro Ekonomi Vol. 20, No.2, Desember 2002. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian.
- Lin, Jialin; Qian, Taotao, A New Picture of the Global Impacts of El Nino-Southern Oscillation, Lin, Jialin; Qian, Taotao. *Scientific Reports* (Nature Publisher Group); London Vol. 9, (Nov 2019): 1-7. DOI:10.1038/s41598-019-54090-5, <https://search.proquest.com/docview/2318708852/BD4C43E8037C47CCPQ/5?accountid=62694>
- Gutierrez, Luciano. *PLoS One*, Impacts of El Niño-Southern Oscillation on the wheat market: A global dynamic analysis, ; San Francisco Vol. 12, Iss. 6, (Jun 2017): e0179086. DOI:10.1371/journal.pone.0179086, <https://search.proquest.com/docview/1907554047/BD4C43E8037C47CCPQ/3?accountid=62694>